

2624



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#3
#24
11-1801

In re Application of:)

OSAMU YAMADA ET AL.)

Application No.: 09/923,416)

Filed: August 8, 2001)

For: IMAGE PROCESSING METHOD)
AND APPARATUS, AND)
RECORDING MEDIUM USED)
THEREWITH)

Examiner: NYA

Group Art Unit: NYA

November 6, 2001

RECEIVED
NOV 09 2001
Technology Center 2600

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

263151/2000 filed August 31, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by

BEST AVAILABLE COPY

telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No.

25,823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

BEST AVAILABLE COPY

NY_MAIN 214061 v 1

CFG 2872 US
09/923.416



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 8月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-263151

出 願 人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

NOV 09 2001

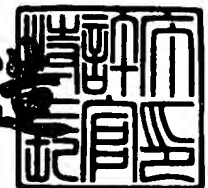
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3083534

【書類名】 特許願

【整理番号】 4260045

【提出日】 平成12年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 1/46

【発明の名称】 画像処理方法、装置および記録媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 山田 修

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 後田 淳

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

 【氏名又は名称】 キャノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

 【識別番号】 100090538

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西山 恵三

 【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法、装置および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であって、
前記第1の出力機器の出力機器情報を設定し、
前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報を設定し、
前記出力機器情報と前記出力媒体情報とから出力階調再現曲線を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記第1の出力機器はモニタであることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記第1の出力機器情報はモニタの階調特性であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記第1の出力機器情報はユーザーにより設定されることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記第1の出力機器情報はあらかじめ設定してあるデータから読み出すことにより設定されることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記第2の出力機器はプリンタであることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報は、用紙の種類であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報は、ユーザーにより設定されることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 9】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であって、

前記第2の出力機器における明るさの変更処理を前記第2の出力機器の階調再現域に連動させ、該第2の出力機器におけるコントラストの変更処理を該第1の出力機器の階調特性曲線に連動させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 前記第 1 の出力機器はモニタであることを特徴とする請求項 9 記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記第 2 の出力機器はプリンタであることを特徴とする請求項 1 0 記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 さらに、前記第 2 の出力機器の階調再現域および前記第 1 の出力機器の階調特性曲線に基づき、前記第 2 の出力機器の階調特性曲線を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 異なる階調再現範囲を持つ第 1 の出力機器と第 2 の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であって、

前記第 1 の出力機器にて階調を表す画像データに応じた階調画像を出力させ、
前記第 2 の出力機器にて、前記階調を表す画像データに対して複数の異なる階調処理が行われた結果に対応する複数の階調画像を出力させ、

前記第 2 の出力機器から出力された複数の階調階調画像から、前記第 1 の出力機器から出力された階調画像に対応する階調画像を選択する情報を入力し、

前記選択された階調画像をターゲットして、前記第 2 の出力機器の階調変換条件を設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 4】 前記第 1 の出力機器はモニタであることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】 前記階調画像はグレースケール画像であることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】 異なる階調再現範囲を持つ第 1 の出力機器と第 2 の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理装置であって、

前記第 1 の出力機器の出力機器情報を設定する手段と、

前記第 2 の出力機器で使用する出力媒体情報を設定する手段と、

前記出力機器情報と前記出力媒体情報とから出力階調再現曲線を求める手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 7】 異なる階調再現範囲を持つ第 1 の出力機器と第 2 の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理装置であって、

前記第 2 の出力機器における明るさの変更処理を前記第 2 の出力機器の階調再現

域に連動させる手段と、

該第2の出力機器におけるコントラストの変更処理を該第1の出力機器の階調特性曲線に連動させる手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 8】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理装置であって、

前記第1の出力機器にて階調を表す画像データに応じた階調画像を出力させる手段と、

前記第2の出力機器にて、前記階調を表す画像データに対して複数の異なる階調処理が行われた結果に対応する複数の階調画像を出力させる手段と、

前記第2の出力機器から出力された複数の階調階調画像から、前記第1の出力機器から出力された階調画像に対応する階調画像を選択する情報を入力する入力手段と、

前記選択された階調画像をターゲットして、前記第2の出力機器の階調変換条件を設定する設定手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 9】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法を実現するためのプログラムを記録する記録媒体であって、

前記第1の出力機器の出力機器情報を設定し、

前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報を設定し、

前記出力機器情報と前記出力媒体情報とから出力階調再現曲線を求めることを実現するためのプログラムを記録する記録媒体。

【請求項 2 0】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法を実現するためのプログラムを記録する記録媒体であって、

前記第2の出力機器における明るさの変更処理を前記第2の出力機器の階調再現域に連動させ、

該第2の出力機器におけるコントラストの変更処理を該第1の出力機器の階調特性曲線に連動させるプログラムを記録する記録媒体。

【請求項 2 1】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器

との間での階調マッチングを行う画像処理方法を実現するための記録媒体であって、

前記第1の出力機器にて階調を表す画像データに応じた階調画像を出力させ、

前記第2の出力機器にて、前記階調を表す画像データに対して複数の異なる階調処理が行われた結果に対応する複数の階調画像を出力させ、

前記第2の出力機器から出力された複数の階調階調画像から、前記第1の出力機器から出力された階調画像に対応する階調画像を選択する情報を入力し、

前記選択された階調画像をターゲットして、前記第2の出力機器の階調変換条件を設定するプログラムを記録する記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法、装置および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、コンピュータシステム等でモニタに表示された画像をプリンタにより出力する際の出力画像の明るさ調整は、プリンタドライバにおける明るさまたは出力 γ 値に関する設定を用いて行っていた。プリンタドライバは、設定された明るさまたは出力 γ 値に応じた階調補正曲線を用いて画像データを補正していた。

【0003】

しかしながら、従来は、プリンタの階調補正曲線を設定する際に、モニタの設定を反映することができなかった。さらには、プリンタの階調補正曲線を、モニタの出力可能な階調レンジとプリンタの出力可能な階調レンジとの関係を考慮せずに設定していた。

【0004】

したがって、プリンタから出力された画像が、モニタ表示に比べて明るすぎるもしくは暗すぎる問題や、画像の明るい部分が白く飛んだり暗い部分の階調がつぶれるという問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、従来、コンピュータシステム等でモニタに表示された画像をプリンタにより印字する際、プリンタ出力における画像の明るさやコントラストの調整は、プリンタドライバの設定において、明るさやコントラストの値を変更することにより行っていた。プリンタドライバは設定された値により、階調補正曲線を算出し、画像データを補正することにより、出力の明るさやコントラストを調整していた。

【 0 0 0 6 】

しかしながら上記従来例では、モニタ上で再現している階調特性とは関係なく、全体的に明るく、もしくは暗くするなどの明るさの変更処理や、階調曲線の傾きを大きくする、もしくは小さくするなどのコントラストの変更処理によって、出力時の階調曲線を設定し出力していた。

【 0 0 0 7 】

したがって、プリンタから出力された画像が、明るすぎるもしくは暗すぎるという問題や、黒つぶれや白とびなどが起こるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、異なる出力装置で出力された画像の階調を合わせることを目的とする。

【 0 0 0 9 】

さらに、明るさやコントラストの調整を行った場合でも、良好な出力を行えるようにすることを他の目的とする。

【 0 0 1 0 】

また、出力機器の再現特性の変化に対応させて良好な出力を得られるようにすることを他の目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本願第1の発明は、異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であ

って、前記第1の出力機器の出力機器情報を設定し、
前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報を設定し、前記出力機器情報と前記出力媒体情報とから出力階調再現曲線を求めることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本願第2の発明は、異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であって、前記第2の出力機器における明るさの変更処理を前記第2の出力機器の階調再現域に連動させ、該第2の出力機器におけるコントラストの変更処理を該第1の出力機器の階調特性曲線に連動させることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本願第3の発明は、異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間での階調マッチングを行う画像処理方法であって、前記第1の出力機器にて階調を表す画像データに応じた階調画像を出力させ、前記第2の出力機器にて、前記階調を表す画像データに対して複数の異なる階調処理が行われた結果に対応する複数の階調画像を出力させ、前記第2の出力機器から出力された複数の階調階調画像から、前記第1の出力機器から出力された階調画像に対応する階調画像を選択する情報を入力し、前記選択された階調画像をターゲットして、前記第2の出力機器の階調変換条件を設定することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

（第一の実施形態）

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図1は画像処理装置の構成の1例を示したブロック図である。10は画像データを格納するための画像メモリ、11は画像を表示するためのモニタ、12は表示特性を設定するガンマ設定部、13は設定されたガンマ値により画像データをビデオ信号に変換するビデオ信号生成部、14は画像を印刷するためのプリンタ、15は印刷用紙の種類を設定する用紙設定部、16はモニタ表示とプリンタ出力の階調マッチングを行うための階調補正部、17はモニタ表示とプリンタ出力

の色のマッチングを行うためのカラーマッチング処理部、18は画像データをプリンタ駆動信号に変換するための出力画像処理部である。

【0016】

画像データは、デジタルカメラ、スキャナなどによりデジタル化されたデータや、CGにより生成されたデータで、明るさに対応した画素値としてメモリに格納される。ここでは、各画素値はレッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の8ビット値で示され、値255が最高輝度、値0が最低輝度を表すものとする。

【0017】

モニタはCRTまたはLCDなどの表示装置であり、駆動信号の強度Vに対して輝度Yがおおむね式1の関係を持つ。

【0018】

【外1】

式1

$$Y = V^{\gamma_{\text{monitor}}}$$

【0019】

ビデオ信号生成部はD-Aコンバータにより画素値Iに対応したビデオ駆動信号Vを生成する。D-Aコンバータの入出力特性が式2で与えられるとすると、

【0020】

【外2】

式2

$$V = (I/255)^{1/\gamma_{\text{video}}}$$

【0021】

画素値Iとモニタに表示される輝度値Yは式3の関係を持つ。

【0022】

【外 3】

式 3

$$Y = (I/255)^{\gamma_{\text{monitor}}/\gamma_{\text{video}}} = (I/255)^{\gamma}$$

【0 0 2 3】

本実施形態では、画素値とモニタに表示される輝度値との関係をガンマ設定部で設定されたガンマ値 γ となるように、ビデオ信号生成部 1 3 のD-Aコンバータの入出力特性を調整するものとする。

【0 0 2 4】

プリンタは、たとえばインクジェット方式によるもので、出力用紙上にシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)のインク滴を吐出定着させ、その密度により色の濃淡を表現するものとする。

【0 0 2 5】

出力画像処理部 1 8 は、所望の色を用紙上に再現するために、入力RGB画素値に応じてCMYKの各インクの吐出を制御するデータを生成する。

【0 0 2 6】

また、プリンタは普通紙、コート紙、光沢紙など複数の用紙の種類を選択できるものとし、用紙の種類は用紙設定部 1 5 により指示されるものとする。

【0 0 2 7】

階調変換部 1 6 は、モニタに表示された画像と階調マッチングを取るために、ガンマ設定および用紙設定に応じた階調変換を行う。

【0 0 2 8】

以下に、階調変換部 1 6 で用いる階調変換条件の設定方法を説明する。

【0 0 2 9】

画素値と出力色の関係は、以下の手順で求めることができる。階調変換を行わずに、画素値(R, G, B)を(0, 0, 0)から(255, 255, 255)まで256段階に変化させたグレーパッチをある種類の用紙に出力し、各グレーパッチの色を測色計により測色し、紙面を基準(反射率1)とした相対反射率Rを求める。そして、反射率Rを式4により明度L*に変換する。画素値Iと求め

られた明度 L^* の関係が、上記用紙の画素値と出力色の関係である。この処理を用紙の種類毎に行う。あらかじめ用紙の種類毎に画素値と出力色の関係を求めておく。

【0030】

式4

$$L^* = 116^{1/3} - 16 \quad (R > 0.008856)$$

$$L^* = 903.29 R \quad (R \leq 0.008856)$$

【0031】

図2に、画素値 I と印刷明度 L^* の関係の一例を示す。

【0032】

モニタに表示される画素値 I と明度 L_m^* の関係は、モニタガンマ値 γ から式5で表される。

【0033】

【外4】

式5

$$L_m^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad (Y/Y_0 > 0.008856)$$

$$= 116 (I/255)^{\gamma/3} - 16$$

$$L_m^* = 903.29 (Y/Y_0) \quad (Y/Y_0 \leq 0.008856)$$

$$= 903.29 (I/255)^{\gamma}$$

【0034】

ここで、 Y_0 はモニタの最高輝度である。また、 L_m^* は、モニタで表示される明度である。図3に $\gamma = 2.2$ の時の画素値 I と表示明度 L^* の関係を示す。

【0035】

図2および図3から、モニタで表示可能な明度域が0から100であるのに対し、プリンタで印刷可能な明度域は10から100と差があることが分かる。

【0036】

従って、モニタ表示に階調マッチングした印刷出力を得るためには、明度の圧

縮が必要である。本実施形態では、明度の圧縮は表示可能な明度域を印刷可能な明度域に線形に圧縮する。すなわち、式 6 で示される変換を行う。

【 0 0 3 7 】

式 6

$$L p^* = L m^* (L m a x - L m i n) + L m i n$$

ここで、 $L m a x$ は印刷可能な最高明度、 $L m i n$ は印刷可能な最低明度である。また、 $L p^*$ は、プリンタで印刷される明度を表す。

【 0 0 3 8 】

明度圧縮した画素値 I と明度 $L p^*$ の関係を図 4 に示す。

【 0 0 3 9 】

図 4 の出力階調特性を実現するため、階調変換条件をは次のようにして求める。

【 0 0 4 0 】

まず、画素値 (R, G, B) がそれぞれ 0, 17, 34, 51, 68, 85, 102, 119, 136, 153, 170, 187, 204, 221, 238, 255 となる 16 階調について、図 4 の明度を出力するための入力値を図 2 から求める。

【 0 0 4 1 】

たとえば、画素値 17 に対する目標明度は図 4 から 12 である。一方、明度 12 を出力するには図 2 から画素値を 9 とすれば良いことが分かる。よって、階調変換部では入力画素値 17 を 9 に変換し出力すればよい。

【 0 0 4 2 】

次に、0 から 255 の画素値に対応する変換値を先程求めた 16 階調から補間により求める。補間の方法は線形補間でも良いが、スプラインなど滑らかな方法を用いることが望ましい。さらに、補間計算の精度を 8 ビット以上にすることにより補間による階調飛びを防ぐことができる。

【 0 0 4 3 】

この処理により、図 4 の階調特性を再現することができる階調変換条件 (テーブル) を作成することができる。階調変換部 16 では、階調変換条件を RGB 色

成分に対して共通に用いる。

【 0 0 4 4 】

プリンタ 1 4 で画像出力する際の処理手順を図 5 のフローチャートを用い、説明する。

【 0 0 4 5 】

S61では、メモリ 1 0 に画像を入力する。

【 0 0 4 6 】

S62では、階調マッチングの対象となるモニタのガンマ値 γ をガンマ設定部 1 2 から読み出すことでの設定や、用紙種類を用紙設定部 1 5 にて設定するなどの出力条件を設定する。

【 0 0 4 7 】

S63では、階調変換部 1 6 にて、S62において設定された出力条件に基づき、式 5 及び式 6 及び上記補間方法によって求められた階調変換条件を用いて階調変換処理を行う。

【 0 0 4 8 】

S64では、カラーマッチング処理部 1 7 にてカラーマッチング処理を行い、S65では、出力画像処理部 1 8 にて出力画像をプリンタ 1 4 へ転送する。

【 0 0 4 9 】

次に、S62の出力条件設定を図6および図 7 を用いて説明する。

【 0 0 5 0 】

図6は、プリンタドライバのユーザーインターフェイスの例を示すものである。画像を出力する場合、ユーザーは、所望の出力条件となるようにユーザーインターフェイスの各項目を設定後、OKボタン 7 7 を押下することで、出力条件設定を終了し、出力画像を得るものとする。ここで 7 1 は画像の印刷目的を設定する印刷目的設定部、7 2 は印刷に使用する用紙の種類を設定する用紙種類設定部、7 3 は印刷に使用する用紙の大きさを設定する用紙サイズ設定部、7 4 は出力する画像に対しカラーマッチング処理を施すかを設定するカラーマッチング設定部、7 5 はカラーマッチングの種類を設定するカラーマッチング方法設定部、7 6 はマッチング目標のガンマ値 γ_p を設定する目標ガンマ設定部、7 7 は全ての設

定が終了した場合のOK設定部、78は設定作業を中止する場合のキャンセル設定部である。

【0051】

S62の出力条件設定における、図6のユーザーインターフェイスを用いた各設定項目の設定手順を図7のフローチャートを用い説明する。

【0052】

S801では、キャンセルボタン78が押下されているかのチェックを行い、押下されているときは出力条件設定ステップを終え、押下されていないときはS802へ進む。S802では、OKボタン77が押下されているかのチェックを行い、押下されているときはS81へ進み、押下されていないときはS801へ戻る。S81では、印刷目的設定部71による設定により、モノクロ文書、文書／表、写真、DTP、グラフィックス、ユーザー定義などの印刷目的情報を取得する。

【0053】

S82では、用紙種類設定部72による設定により、普通紙、コート紙、光沢紙など複数の用紙種類の中から対象用紙情報を取得する。階調変換条件は、取得された対象用紙情報に対応する画素値Iと印刷明度L*の関係を用いて、設定される。

【0054】

S83では、用紙サイズ設定部73による設定により、A3、A4、A5、B4、B5、はがきなどの用紙サイズ情報を取得する。S84では、カラーマッチング設定部74による設定により、カラーマッチング処理のON/OFF情報を取得する。S85では、S84で取得された情報に基づいて、ONであればS86へ、OFFであれば出力条件設定処理を終える。S86では、カラーマッチング方法設定部75による設定により、階調優先、色味優先、色差最小などのカラーマッチング方法の情報を取得する。

【0055】

S87では、目標ガンマ設定部76による設定により、階調マッチングさせたいモニタのガンマ値 γ_p を取得する。ここで、目標ガンマ設定部76の初期値として、ガンマ設定部12に設定されているガンマ値 γ を設定しておき、ユーザーの希望によって数値を変更できる構成にしておく。階調変換条件は、設定されたガ

ンマ値 γ に対応する画素値 I と表示明度 L_m^* の関係を用いて、設定される。

【0056】

以上の処理により、出力条件が設定される。

【0057】

このように、設定されたガンマ値 γ に対応する画素値 I と表示明度 L_m^* の関係および設定された対象用紙情報に対応する画素値 I と印刷明度 L^* の関係に基づき、画素値に対する補正值の関係を求めて、画像データのRGB値を補正することにより、モニタ表示と階調マッチングのとれた印刷出力を行うことができる。特に、モニタと印刷用紙の階調再現域を、人間の明るさの知覚に対し均等な歩度である明度で線形に圧縮することにより、視覚的に好ましい階調再現を行うことができる。

【0058】

なお、出力階調特性の補間方法は、本実施形態では、16階調値から、0から255の画素値に対応する変換値を求めるように説明したが、16階調値に限定しないのはもちろんであり、実施する場合のメモリ、精度により32階調値など変化させても良いことは、言うまでもない。

【0059】

また、階調変換処理は、本実施形態では、階調変換部16における階調変換処理として、式5、式6、補間処理によって、画像出力のたびに出力階調特性を算出すると説明したが、これに限定しない。あらかじめ代表的なガンマ値と用紙種類との組み合わせに基づいて出力階調特性を計算しメモリに記憶させておき、出力時はメモリから出力階調特性を読み出すようにしても良い。

【0060】

また、ユーザーインターフェースは、図6のユーザーインターフェース（以下UI）の例として、ボタンによる選択方法を示したが、これに限定されないことは、言うまでもない。メニュー形式にして、ユーザーに選択させるようなUIでも構わない。また、キーワードを直接入力させるようなUI形式でも構わない。つまり、ユーザーの所望とする出力条件を設定できるようなUI構成であればよい。

【0061】

(第二の実施形態)

第二の実施形態は第一の実施形態の変形例である。以下、第一の実施形態と異なる構成について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 8 は第二の実施形態にかかる画像処理装置の構成を示したブロック図である。

【 0 0 6 3 】

2 0 は表示特性を保持するモニタプロファイル、2 1 は用紙ごと出力特性を保持するプリンタプロファイルである。

【 0 0 6 4 】

モニタプロファイルには、モニタの γ および蛍光体の RGB 色度が記述されている。一方、プリンタプロファイルには用紙ごとの入力画素値に対する印刷色の Lab 値および出力階調特性が記述されている。このようなデバイス特性を記述する一般的な方法としてはインターカラーコンソーシアムが提唱する ICC プロファイル等がある。

【 0 0 6 5 】

本実施形態の画像処理装置は、モニタプロファイルからモニタの γ を読み出し、入力画素値と表示明度の関係を求め、プリンタプロファイルから現在設定されている用紙についての最高明度 L_{max} および最低明度 L_{min} を読み出し、式 6 により圧縮した出力明度 L^* を求める。さらに、プリンタプロファイルから出力階調特性を読み出し、圧縮した出力明度 L^* を出力するように入力画素値を補正する。

【 0 0 6 6 】

以上のように、モニタプロファイルおよびプリンタプロファイルから入出力特性を読み出し、画素値に対する補正值の関係を求めて、画像データの RGB 値を補正することにより、モニタおよび用紙設定を変更した場合に、自動的にモニタ表示と階調マッチングのとれた印刷出力を行うことができる。

【 0 0 6 7 】

(第三の実施形態)

第三の実施形態は上記実施形態の変形例である。以下、上記実施形態と異なる構成について説明する。

【0068】

図9は第三の実施形態にかかる画像処理装置の構成を示したブロック図である。

【0069】

19は出力画像の明るさを設定する明るさ設定部、20は出力画像のコントラストを調整するコントラスト調整部である。

【0070】

明るさおよびコントラストの調整方法を説明する。明るさ設定部により設定された明るさ補正量を ΔL とする。標準設定より明るめの場合 ΔL は正、標準設定より暗めの場合 ΔL は負となる。コントラスト設定部により設定された補正量を $\Delta \gamma$ とする。標準設定よりコントラストが高い場合は $\Delta \gamma$ が正、標準設定よりコントラストが低い場合は $\Delta \gamma$ が負の値となる。

【0071】

明るさ補正は式6の L_{max} および L_{min} の値を変更することにより行う。すなわち、 ΔL が正の場合は式6の L_{min} を $L_{min} + \Delta L$ で置き換えた式7で、 ΔL が負の場合は式6の L_{max} を $L_{max} + \Delta L$ で置き換えた式8で表される。

【0072】

式7

$$L_p^* = L_m^* (L_{max} - L_{min} - \Delta L) + L_{min} + \Delta L$$

式8

$$L_p^* = L_m^* (L_{max} + \Delta L - L_{min}) + L_{min}$$

【0073】

図10にコントラストを補正した場合の画素値 I と明度 L_p^* の関係を示す。100は標準設定、101は明るめの設定、102は暗めの設定の状態である。

【0074】

コントラスト補正は式5の γ 値を増減することにより行う。すなわち、コント

ラスト補正された画像の入力画素値と明度の関係は式 5 の γ を $\gamma + \Delta \gamma$ で置き換えた式 9 で表される。

【 0 0 7 5 】

【外 5】

$$\begin{aligned} \text{式 9} \quad Lm^* &= 116 (I/255)^{(\gamma + \Delta \gamma) / 3} - 16 \\ &\quad ((I/255)^{\gamma + \Delta \gamma} > 0.008856) \\ Lm^* &= 903.29 (I/255)^{\gamma + \Delta \gamma} \\ &\quad ((I/255)^{\gamma + \Delta \gamma} > 0.008856) \end{aligned}$$

【 0 0 7 6 】

図 1 1 に明るさを補正した場合の画素値 I と明度 L^* の関係を示す。1 1 0 は標準設定、1 1 1 はコントラストが高い設定、1 1 2 はコントラストが低い設定の状態である。

【 0 0 7 7 】

本実施形態では、ガンマ設定部 1 2 で設定された階調マッチングの対象となるモニタのガンマ値 γ 、用紙設定部 1 5 で設定された用紙種類、明るさ設定部 1 9 で設定された出力画像の明るさ、コントラスト設定部 2 0 にで設定された出力画像のコントラストに応じて、階調変換条件を式 7 及び式 8 及び式 9 及び上記補間方法により求める。

【 0 0 7 8 】

出力条件設定における、ユーザインターフェースを用いた各設定項目の設定手順を図 1 2 および図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 は、出力画像の明るさおよび出力画像のコントラストの設定を行うための、プリンタドライバのユーザインターフェースの例を示すものである。なお、第 1 実施形態で説明した図 7 のフローチャートと同一の処理については、同一の符号を付けて説明を割愛する。

【 0 0 7 9 】

S87では、目標ガンマ設定部 8 6 による設定により、階調マッチングさせたい

モニタのガンマ値 γ_p を取得する。ここで、目標ガンマ設定部 8 6 の初期値として、モニタプロファイル 2 0 に設定されているガンマ値 γ を設定しておき、ユーザーの希望によって数値を変更できる構成にしておく。

【 0 0 8 0 】

S88では、明るさ設定部 8 9 により、ユーザーは出力画像の明るさをスライダバーを用い設定する。このスライダバーが設定された位置と標準の位置との差を取得し、これが前述の ΔL に相当する。また、S89では、コントラスト設定部 2 1 により、ユーザーは出力画像のコントラストをスライダバーを用い設定する。このスライダバーが設定された位置と標準の位置との差を取得し、これが前述の $\Delta \gamma$ に相当する。そして、出力条件設定処理を終える。

【 0 0 8 1 】

以上のように、コントラストの調整をモニタガンマの増減に連動させ、明るさの調整をプリンタの最高および最低明度に連動させて、画素値に対する補正值の関係を求めて、画像データの RGB 値を補正することにより、モニタ表示の階調をつぶさずに印刷出力の明るさおよびコントラストの調整を行うことができる。特に、階調補正を人間の明るさの知覚に対し均等な歩度である明度で行うことにより、視覚的な感覚に近い階調補正を行うことができる。

【 0 0 8 2 】

(第四の実施形態)

第四の実施形態は上記実施形態の変形例である。以下、上記実施形態と異なる構成について説明する。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 に、第四の実施形態にかかる画像処理装置の構成を示したブロック図を示す。1 9 はガンマテスト用の画像パターンを生成するテストパターン生成部である。

【 0 0 8 4 】

式 3 の γ 値は使用するモニタおよびビデオ信号生成部の特性により変化する。通常、パーソナルコンピュータなどの安価なシステムでは、モニタおよびビデオ信号生成部の特性は不明であるか、特性が既知であったとしても器差を生じるの

が普通である。さらに、モニタを見る環境の照明条件によっても、知覚される輝度値は変化してしまう。

【0085】

本実施形態の画像処理装置ではユーザの使用環境における表示特性を知るために、以下の方法で数種のテストパターンを印字し、表示されたテストパターンと印字したテストパターンを比較する。そして、その結果に基づき、出力条件の1つである階調マッチングの対象となるモニタのガンマ値 γ_{76} (図6) を設定する。

【0086】

モニタガンマ値 γ の設定を行う場合には、まず、テストパターン生成部が、グラデーション (階調パッチパターン) を生成し画像メモリに格納する。図16はグラデーションパターンの例である。161は生成されたグラデーションに基づきモニタで表示されたグラデーションパターンであり、162は出力設定画面に戻るためのボタンである。

【0087】

次に、プリンタでテストパターンを印字する。階調変換部において、数種類の γ 値により、生成されたグラデーションを変換し、カラーマッチング処理、出力画像処理を行い、プリンタにより画像を印字する。図17はテストパターンの印字例で、100が印刷用紙、101から106がそれぞれ $\gamma_p = 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4$ の6種の γ により階調補正されたグラデーションパターンである。

【0088】

出力条件設定における、ユーザーインターフェイスを用いた各設定項目の設定手順を図15のフローチャートを用い説明する。なお、第1実施形態で説明した図7のフローチャートと同一の処理については、同一の符号を付けて説明を割愛する。

【0089】

S801では、キャンセルボタン79が押下されているかのチェックを行い、押下されているときは出力条件設定ステップを終え、押下されていないときはS802へ

進む。S802では、出力ボタン76が押下されているかのチェックを行い、押下されているときはS803へ進み、押下されていないときはS804へ進む。S803では、図16に示す階調画像をモニタ画面に表示し、図17に示す階調画像をプリンタから出力する。そして、図16の設定画面に戻るボタン162の押下により、S804へ進む。S804では、OKボタン78が押下されているかのチェックを行い、押下されているときはS81へ進み、押下されていないときはS801へ戻る。

【0090】

本実施形態によれば、器差や照明条件などにかかわらず良好にマッチングすることができる。

【0091】

(他の実施の形態)

なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用しても良い。

【0092】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUまたはMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成されることは言うまでもない。

【0093】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0094】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることが出来る。

【0095】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0096】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0097】

【発明の効果】

本発明によれば、異なる出力装置で出力された画像の階調を合わせることができる。

【0098】

さらに、本願第2の発明によれば、明るさやコントラストの調整を行った場合でも、良好な出力を行うことができる。

【0099】

また、本願第3の発明によれば、出力機器の再現特性の変化に対応させて良好な出力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第一の実施形態にかかる画像処理装置のブロック図。

【図2】

印刷階調特性の一例。

【図3】

表示階調特性の一例。

【図 4】

明度圧縮した階調特性。

【図 5】

画像出力処理を説明するフローチャート。

【図 6】

画像出力条件を設定するユーザーインターフェイスの一例。

【図 7】

画像出力条件設定の手順を説明するフローチャート。

【図 8】

第二の実施形態にかかる画像処理装置のブロック図。

【図 9】

第三の実施形態にかかる画像処理装置のブロック図。

【図 1 0】

明るさ補正した階調特性。

【図 1 1】

コントラスト補正した階調特性。

【図 1 2】

第三の実施形態にかかる画像出力条件設定の手順を説明するフローチャート。

【図 1 3】

明るさおよびコントラストを設定するユーザーインターフェイスの一例。

【図 1 4】

第四の実施形態にかかる画像処理装置のブロック図。

【図 1 5】

第四の実施形態にかかる画像出力条件設定の手順を説明するフローチャート。

【図 1 6】

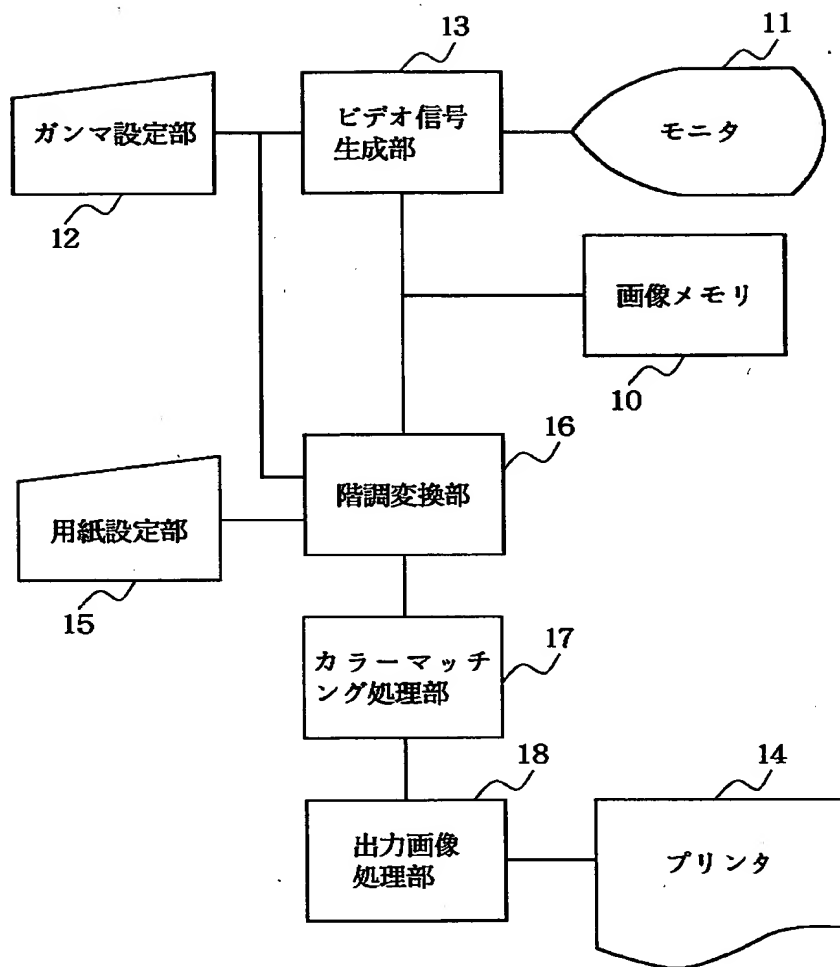
テストパターンの一例。

【図 1 7】

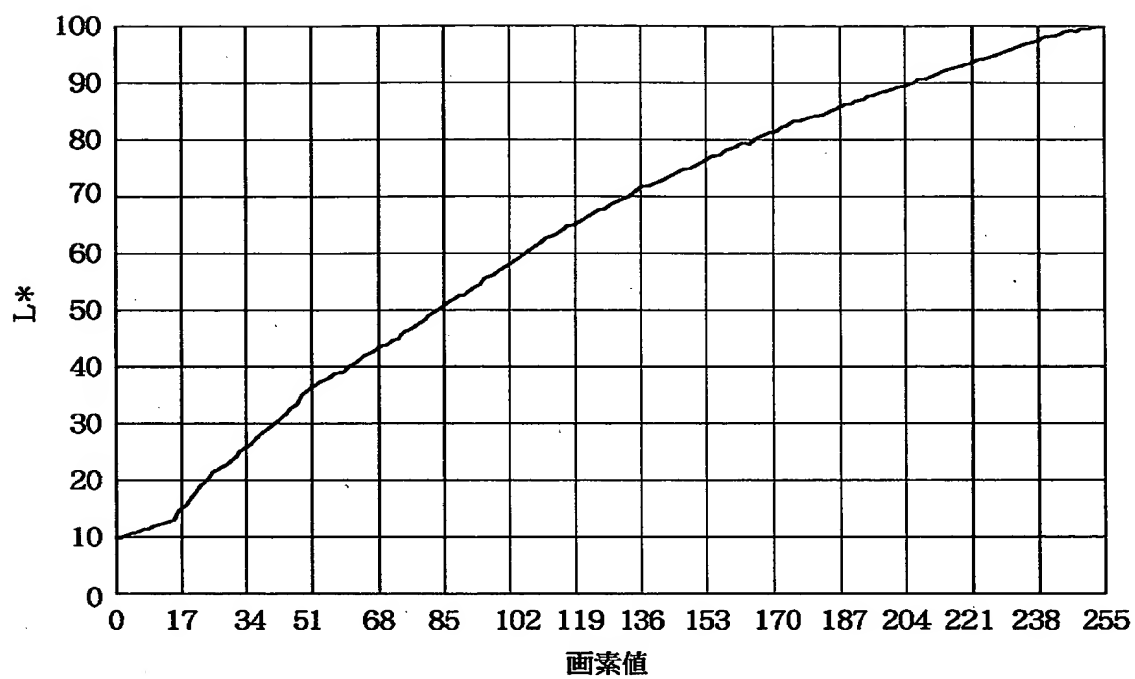
テストパターンの印字出力例。

【書類名】 図面

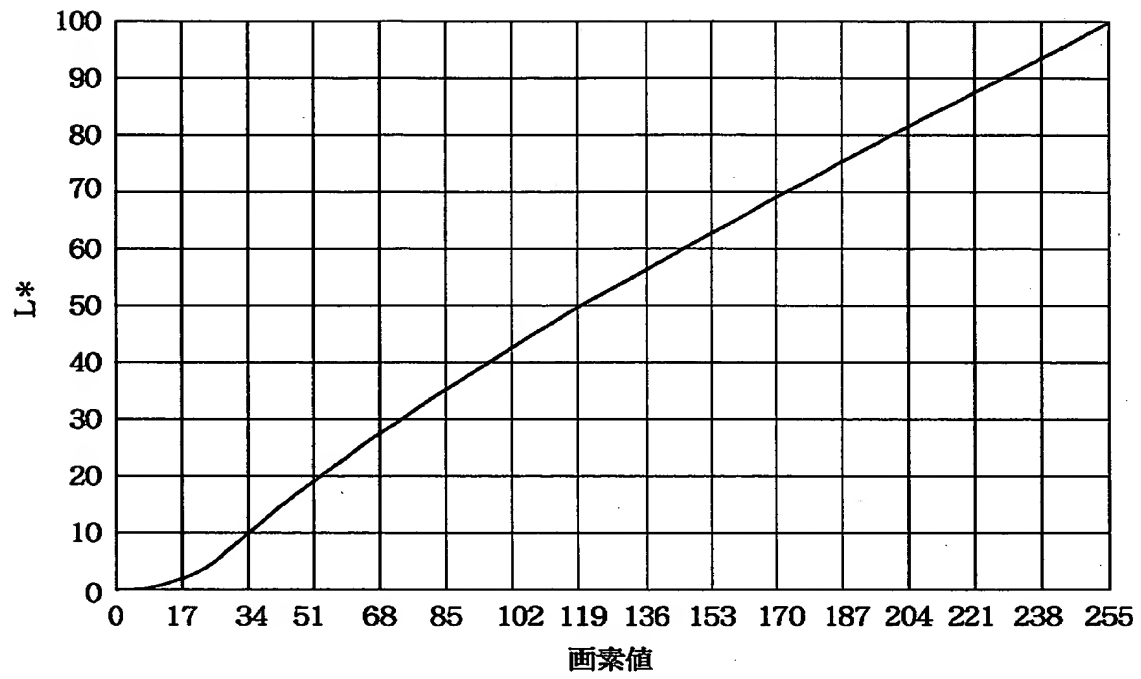
【図1】



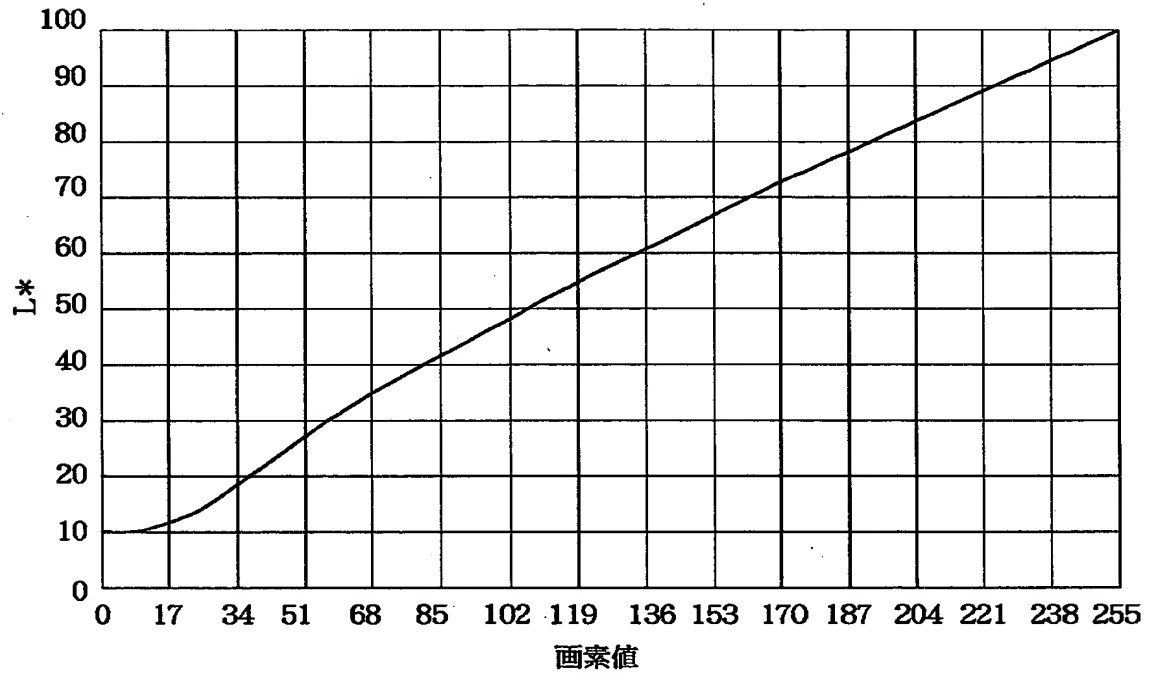
【図 2】



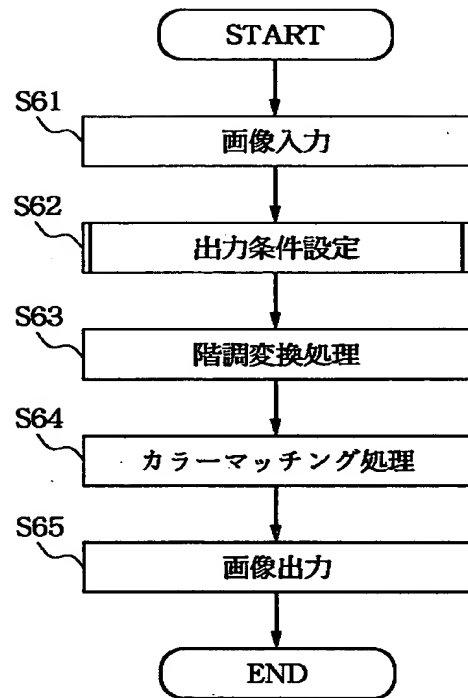
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

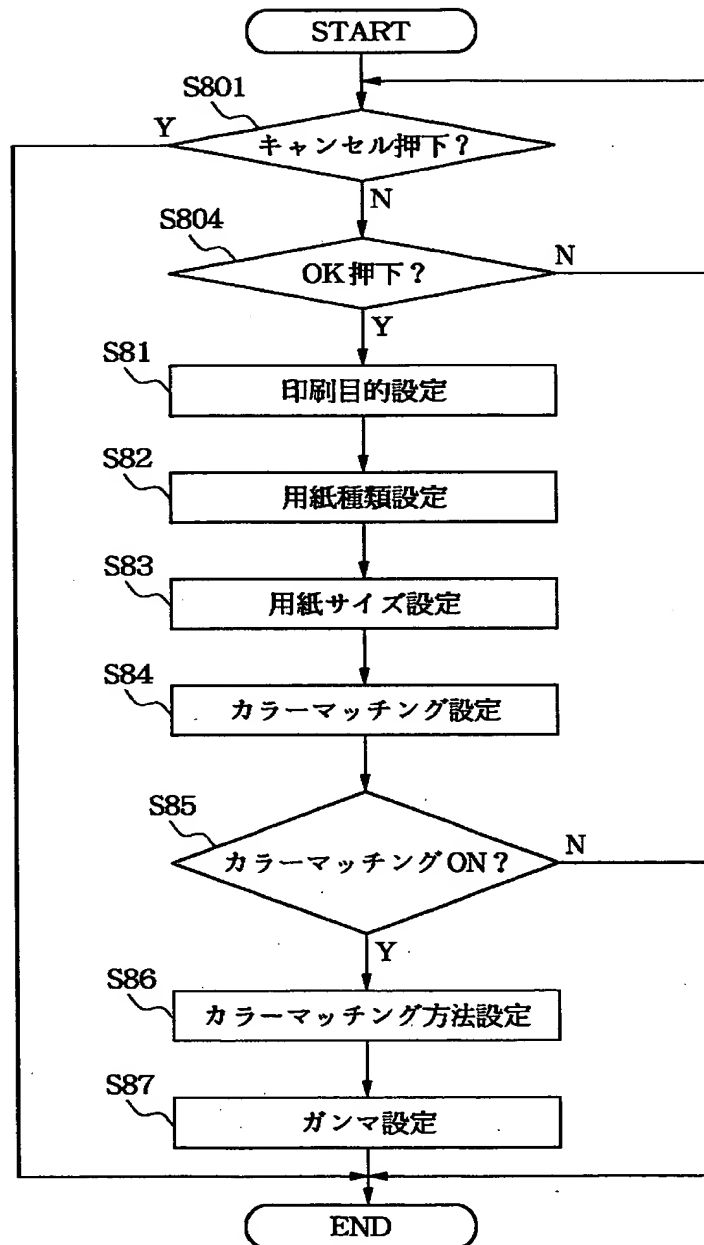
Figure 6 is a menu interface for printer settings, organized into several sections with radio button options:

- 印刷目的 (Print Purpose) [71]:**
 - ☐ モノクロ文書 (Monochrome Document)
 - ☐ 文書/表 (Document/Tables)
 - ☒ 写真 (Photo)
 - ☐ DTP
 - ☐ グラフィックス (Graphics)
 - ☐ ユーザー定義 (User Defined)
 - ☐ その他 (Other)
- 用紙 (Paper) [72]:**
 - ☐ 普通紙 (Standard Paper)
 - ☐ コート紙 (Coated Paper)
 - ☒ 光沢紙 (Glossy Paper)
 - ☐ その他 (Other)
- カラーマッピング (Color Mapping) [74]:**
 - ☒ ON
 - ☐ OFF
- 階調優先 (Tone Priority) [75]:**
 - ☒ 階調優先 (Tone Priority)
 - ☐ 色味優先 (Color Priority)
 - ☐ 色差最小 (Minimize Color Difference)
- モニター (Monitor) [76]:**
 - 2.2

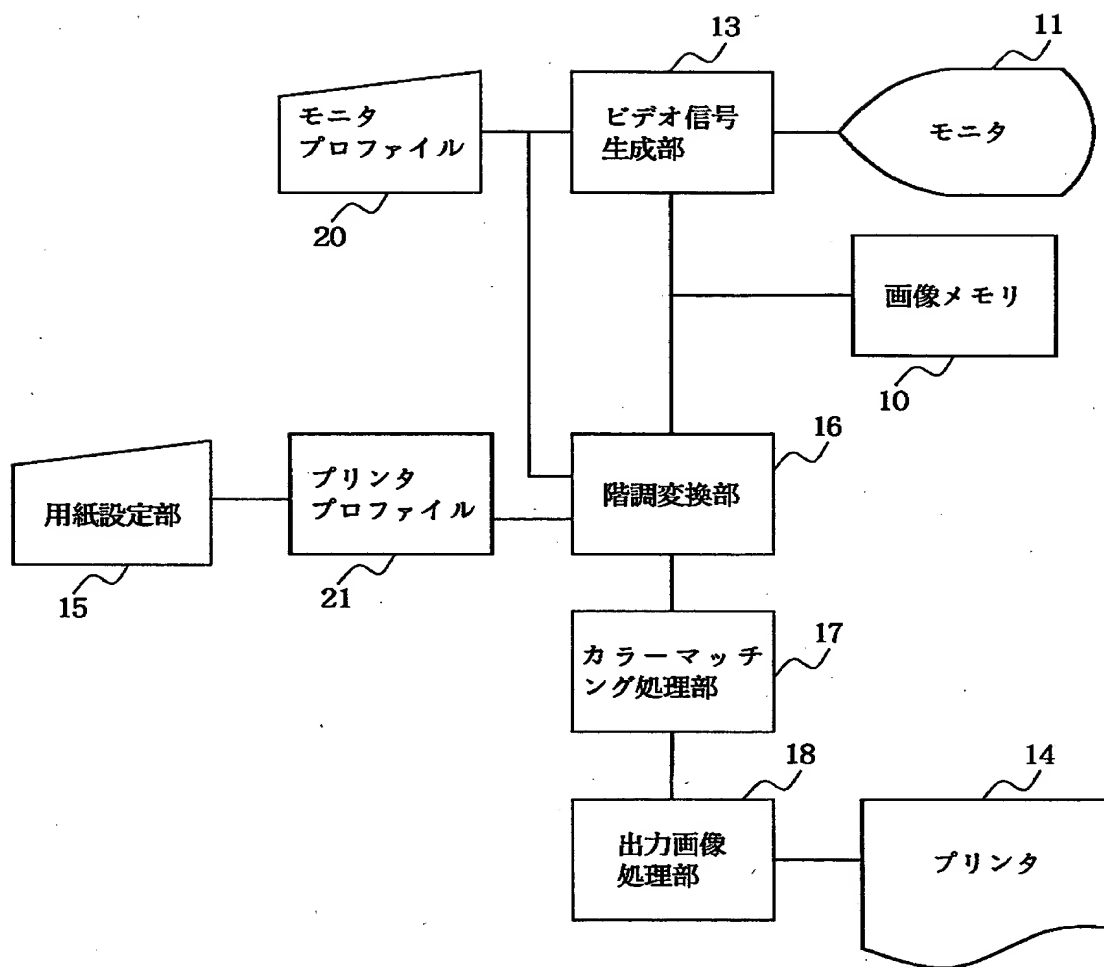
At the bottom of the menu are two buttons:

- OK [77]**
- キャンセル (Cancel) [78]**

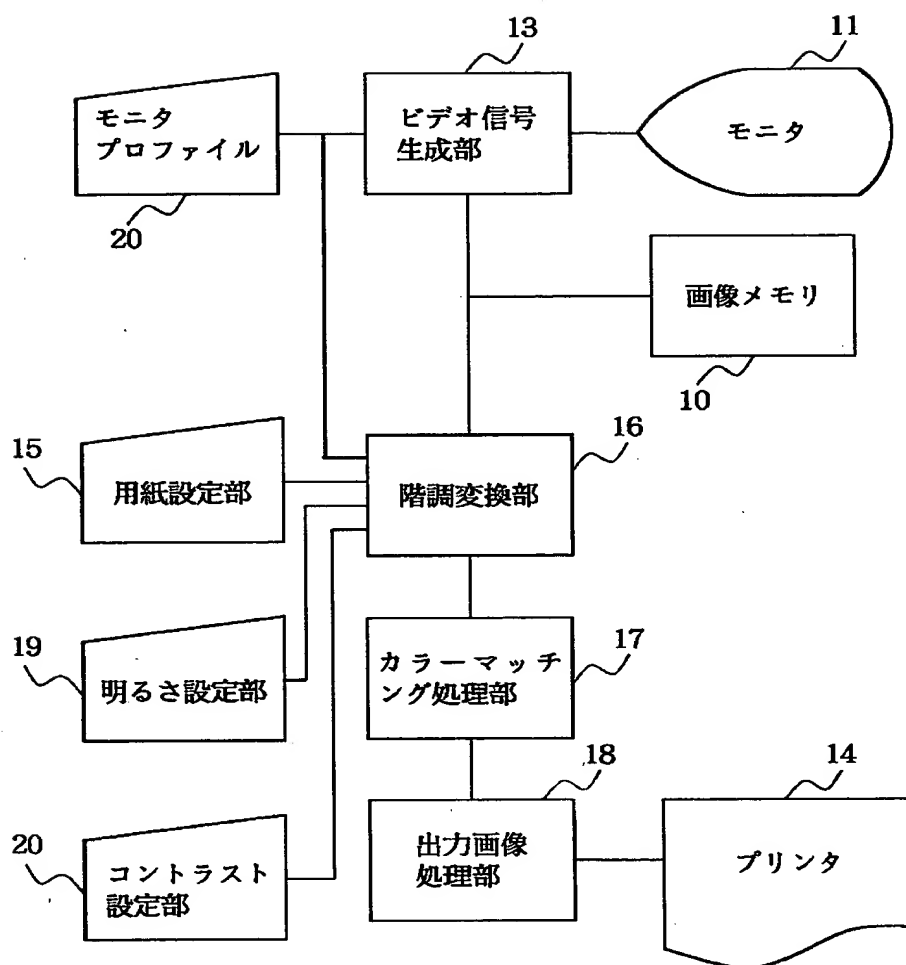
【図 7】



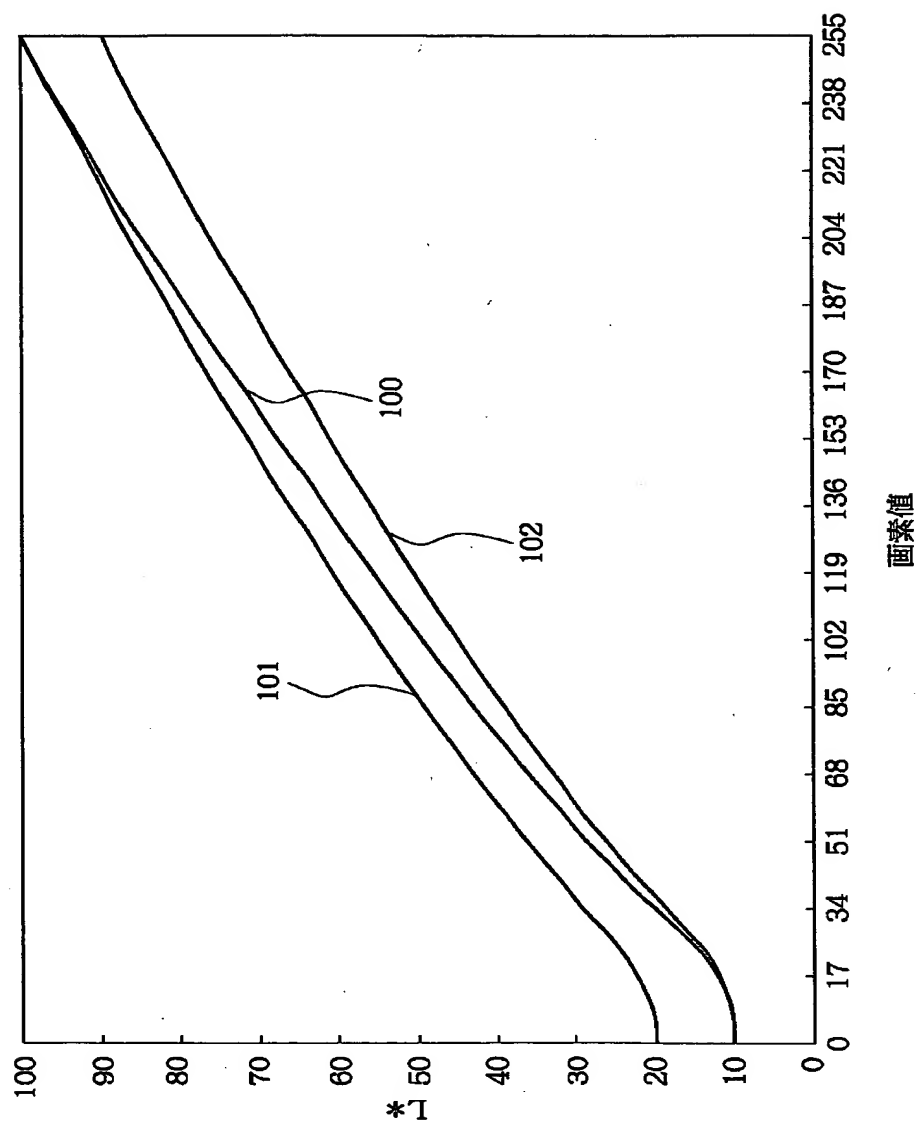
【図 8】



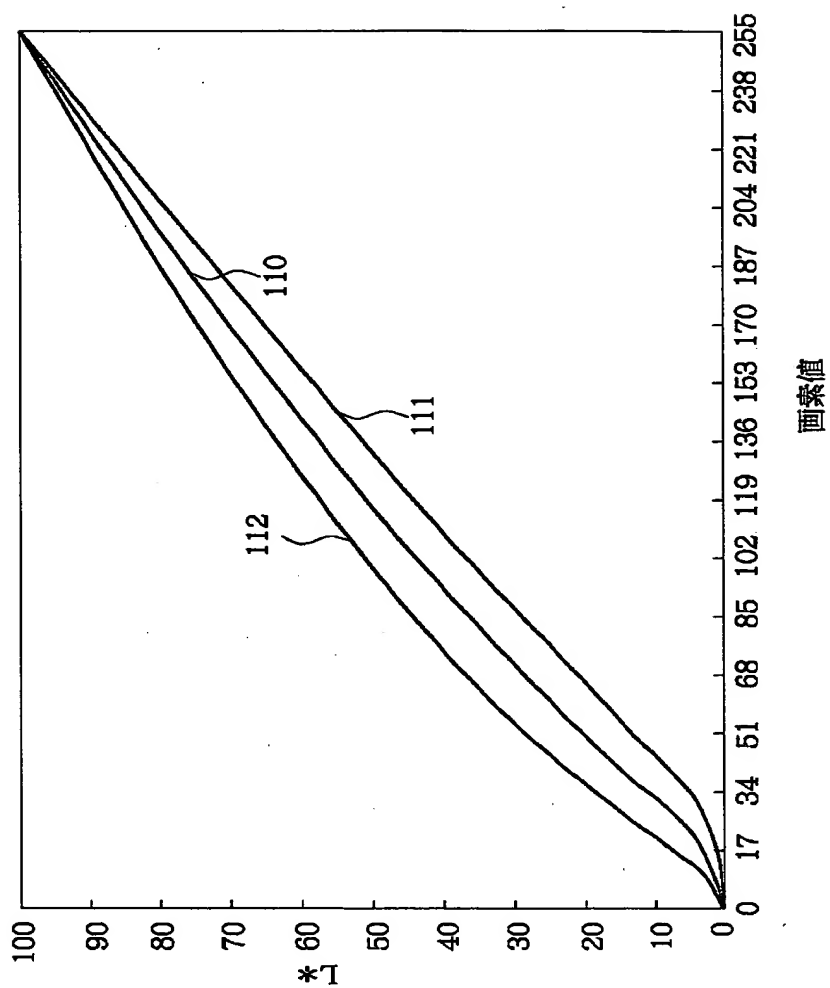
【図9】



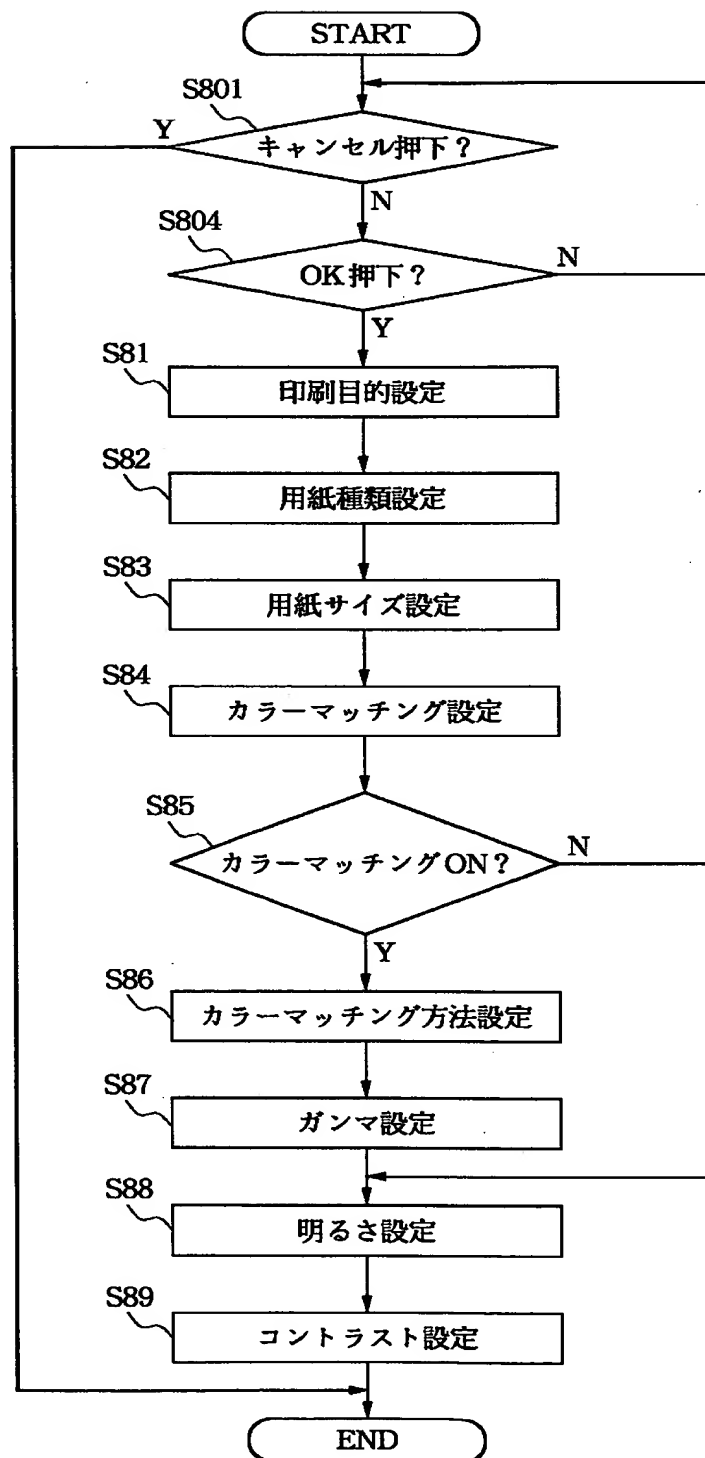
【図 1 0】



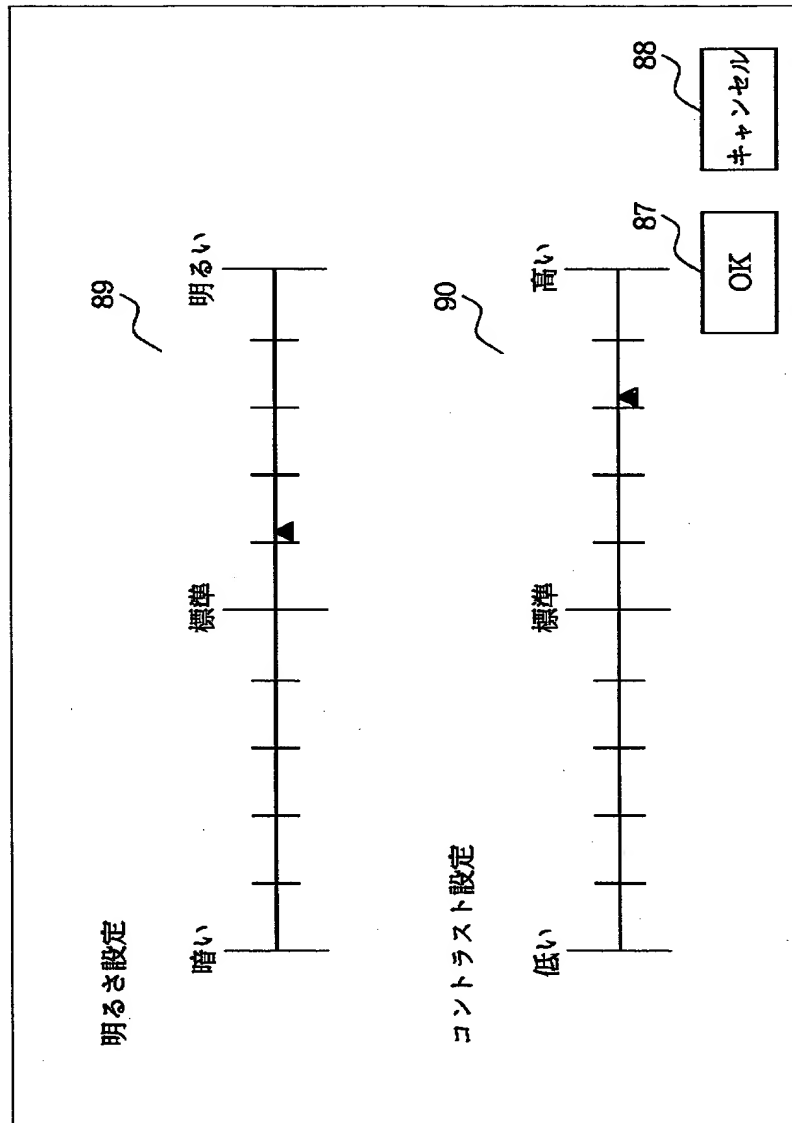
【図 11】



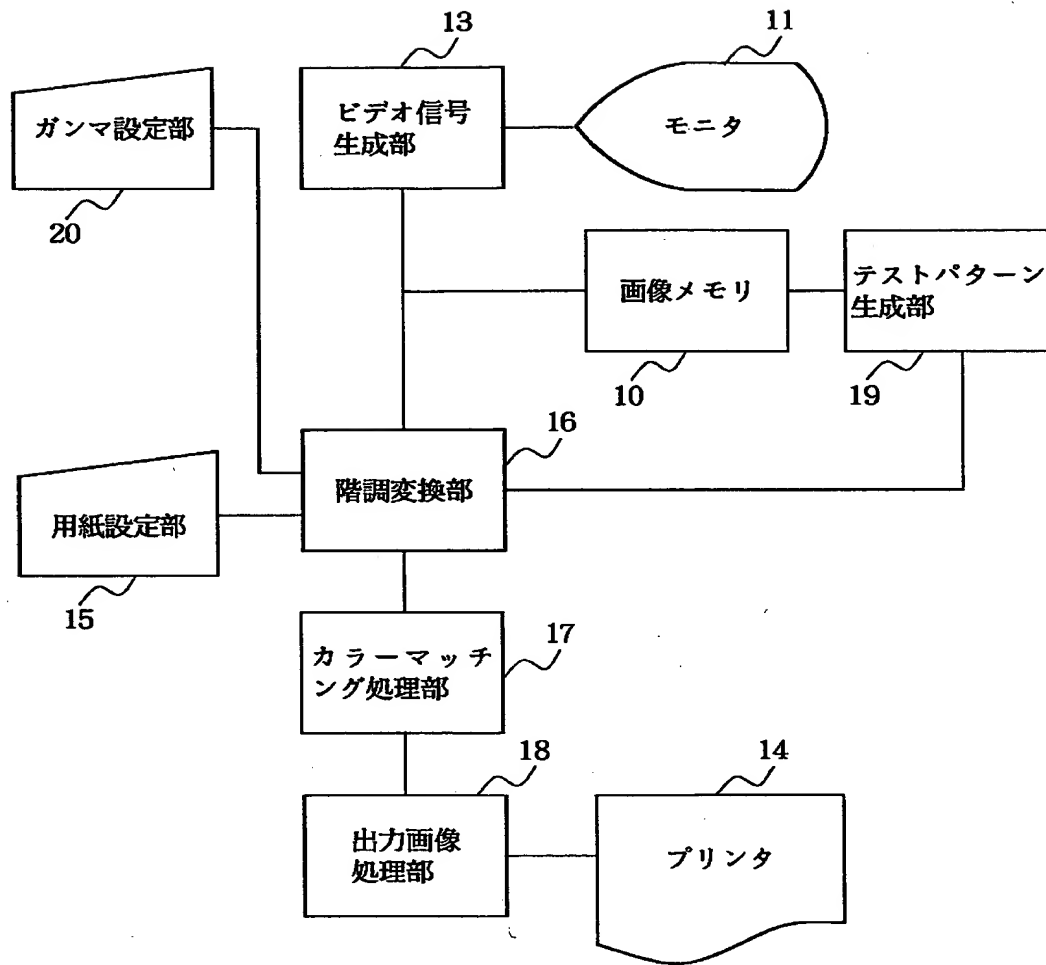
【図 1 2】



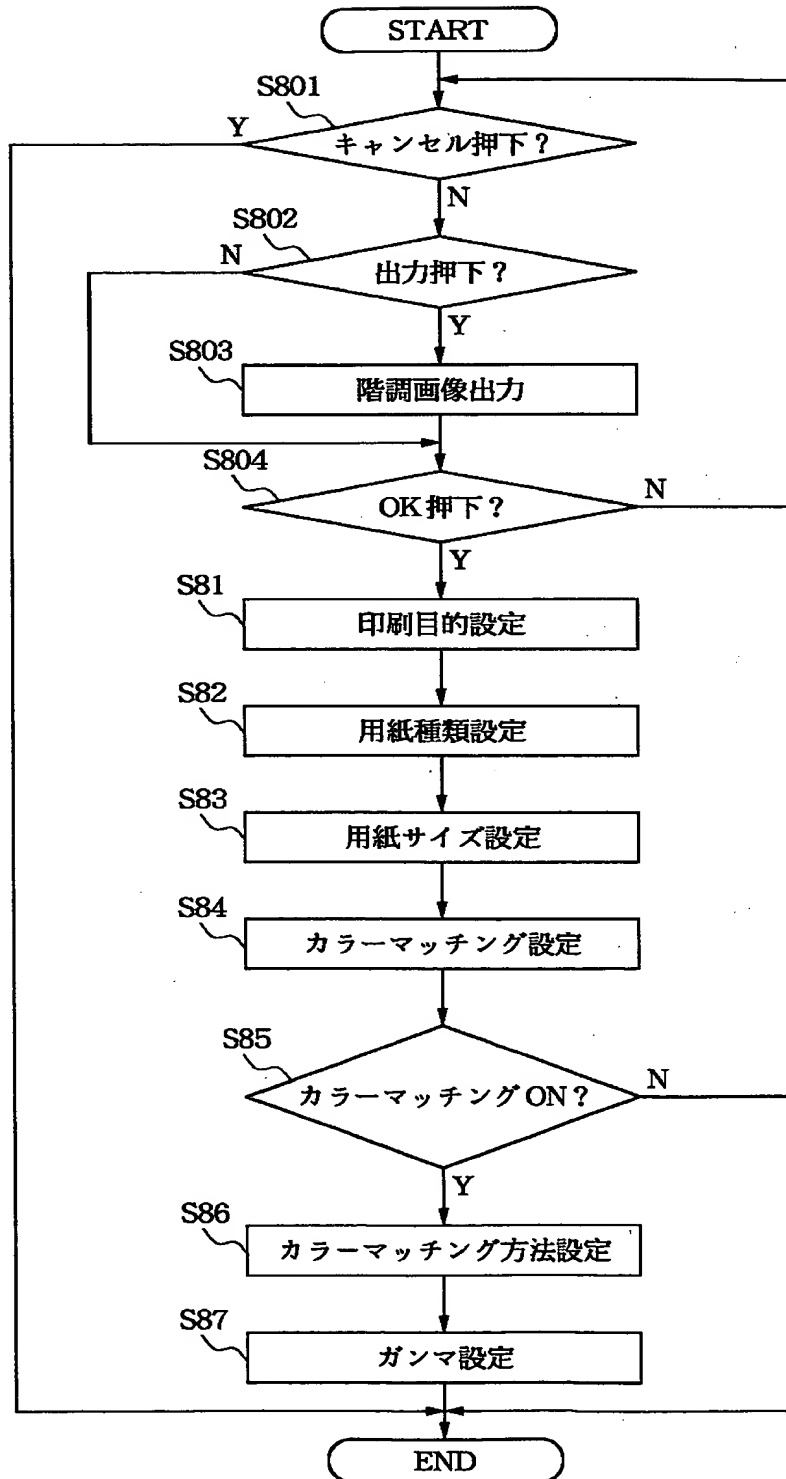
【図 1 3】



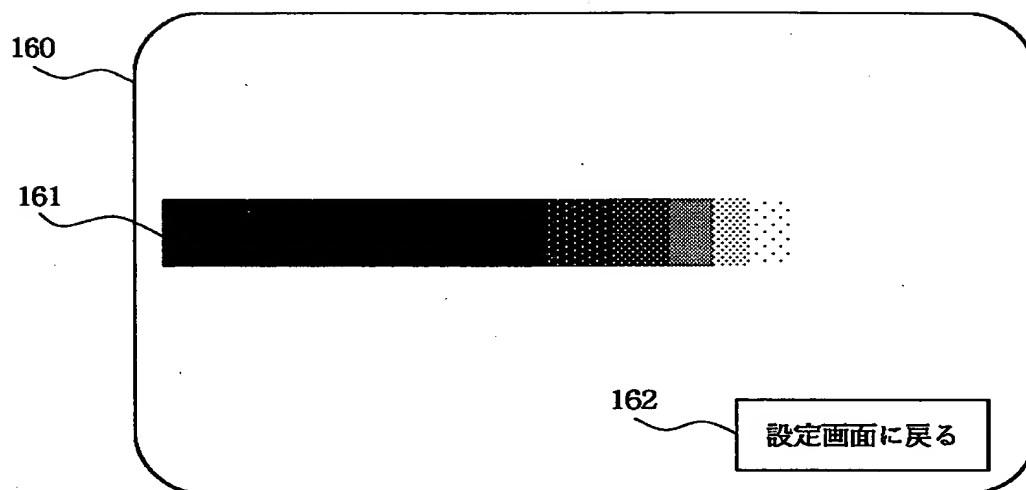
【図 1 4】



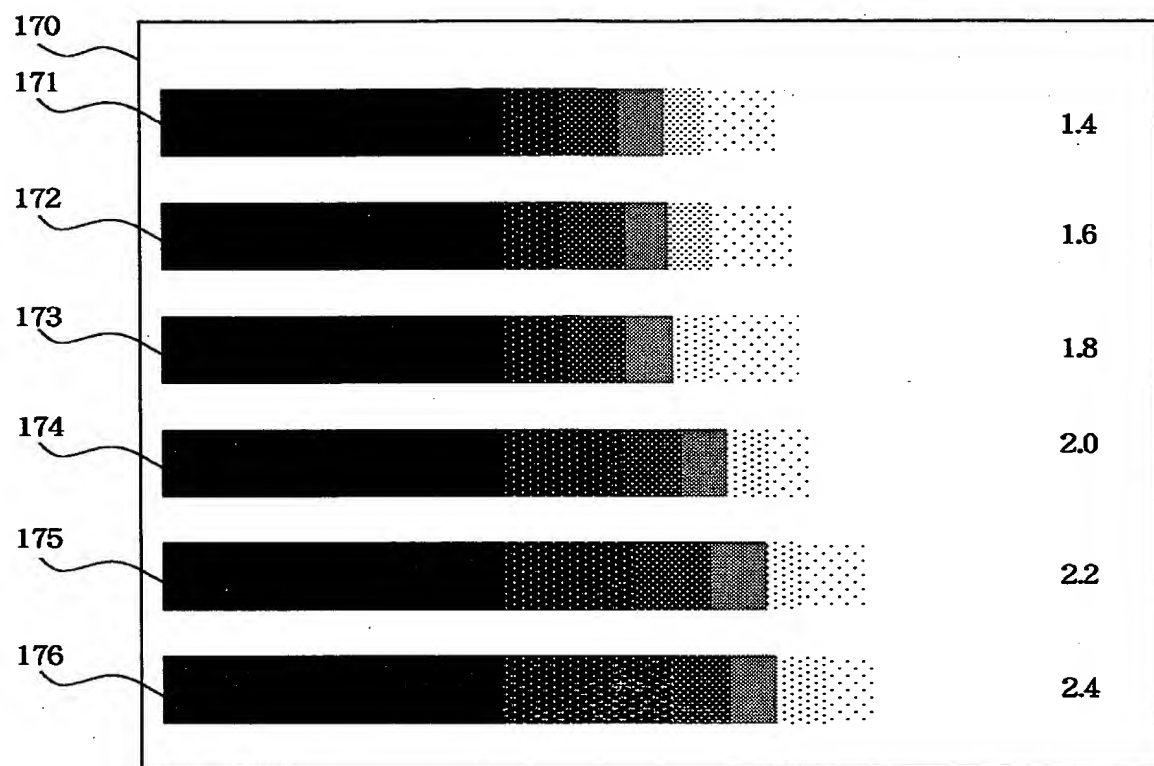
【図15】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異なる出力装置で出力された画像の階調を合わせることを目的とする。

【解決手段】 異なる階調再現範囲を持つ第1の出力機器と第2の出力機器との間の階調マッチングを行う画像処理方法であって、前記第1の出力機器の出力機器情報を設定し、前記第2の出力機器で使用する出力媒体情報を設定し、前記出力機器情報と前記出力媒体情報とから出力階調再現曲線を求める。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社